

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Juli 2005 (21.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/067069 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 41/24**,
41/083

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESellschaft** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050111

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Januar 2005 (12.01.2005)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LUBITZ, Karl**
[DE/DE]; Röntgenstr. 20, 85521 Ottobrunn (DE).
SCHUH, Carsten [DE/DE]; Heideweg 9, 85598 Baldham
(DE). **WOLFF, Andreas** [DE/DE]; Bajuwarenstr. 28,
81825 München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

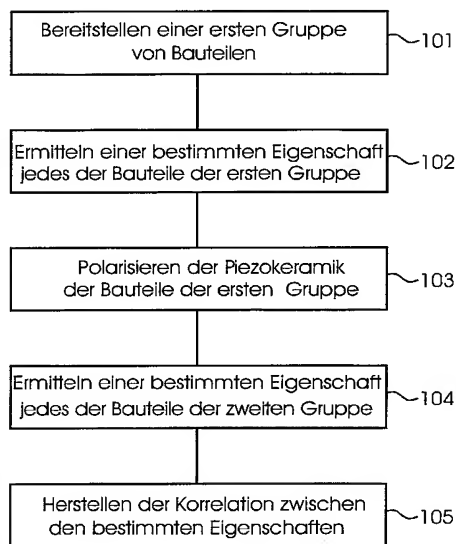
(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 001 696.8 12. Januar 2004 (12.01.2004) DE

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESellschaft**; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A CORRELATION BETWEEN A FIRST STATE AND A SECOND STATE OF A
PIEZOELECTRIC COMPONENT, AND THE USE OF SAID CORRELATION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER KORRELATION ZWISCHEN EINEM ERSTEN ZUSTAND EINER
PIEZOELEKTRISCHEN BAUTEILS UND EINEM ZWEITEN ZUSTAND DES BAUTEILS SOWIE VERWENDUNG
DER KORRELATION



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a correlation between a first state of a piezoelectric component (1, 20) comprising a piezoceramic element, and a second state of said component. The second state of the component is created from the first state of the component by polarisation of the piezoceramic element of the component. The inventive method comprises the following steps: a) a first group of components respectively in the first state is prepared (101), b) at least one defined characteristic of each component of the first group is determined (102), c) the piezoceramic element of the components of the first group (102) is polarised, and a corresponding component of a second group in the second state is thus created from each component of the first group (103), d) at least one defined characteristic of each component of the second group is determined (104), and e) the correlation is produced by comparing the defined characteristics of each component of the first group with the defined characteristic of the corresponding component of the second group (105). Said component is, for example, an actuator body (20) having a monolithic multilayer structure. The correlation produced is used for the quality assurance of the actuator body.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Korrelation zwischen einem ersten Zustand eines piezoelektrischen Bauteils (1, 20), das eine Piezokeramik aufweist, und einem zweiten Zustand des Bauteils. Der zweite Zustand des Bauteils wird aus dem ersten Zustand des Bauteils durch ein Polarisieren der Piezokeramik des Bauteils erzeugt. Das Verfahren weist folgende Verfahrensschritte auf a) Bereitstellen einer ersten Gruppe von Bauteilen mit jeweils dem ersten Zustand (101),

- 101 ... PREPARATION OF FIRST GROUP OF COMPONENTS
102 ... DETERMINATION OF DEFINED CHARACTERISTIC OF EACH COMPONENT OF FIRST GROUP
103 ... POLARISATION OF PIEZOCERAMIC ELEMENT OF COMPONENTS OF FIRST GROUP
104 ... DETERMINATION OF DEFINED CHARACTERISTIC OF EACH COMPONENT OF SECOND GROUP
105 ... PRODUCTION OF CORRELATION BETWEEN DEFINED CHARACTERISTICS

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/067069 A3



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

1. Dezember 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

b)Ermitteln mindestens einer bestimmten Eigenschaft jedes der Bauteile der ersten Gruppe (102), c) Polarisieren der Piezokeramik der Bauteile der ersten Gruppe (102), wobei aus jedem der Bauteile der ersten Gruppe ein entsprechendes Bauteil einer zweiten Gruppe entsteht, das den zweiten Zustand aufweist (103), d) Ermitteln mindestens einer bestimmten Eigenschaft jedes der Bauteile der zweiten Gruppe (104) und e) Herstellen der Korrelation durch Vergleich der bestimmten Eigenschaften jedes der Bauteile der ersten Gruppe und der bestimmten Eigenschaft des entsprechenden Bauteils der zweiten Gruppe (105). Das Bauteil ist beispielsweise ein Aktorkörper (20)in monolithischer Vielschichtbauweise. Die hergestellte Korrelation wird zur Qualitätssicherung des Aktorkörpers benutzt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/050111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L41/24 H01L41/083

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | US 6 046 526 A (MARUYAMA ET AL) 4 April 2000 (2000-04-04) column 6, line 55 - line 62 ----- | 1,11,12 |
| X | US 6 464 925 B1 (TOMOHIRO HIROSHI ET AL) 15 October 2002 (2002-10-15) column 2, line 9 - line 18; figure 3 ----- | 15 |
| A | | 1,6 |
| X | DE 101 04 604 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 22 August 2002 (2002-08-22) paragraph '0036! ----- | 1,3,4 |
| A | US 4 088 917 A (MARTIN ET AL) 9 May 1978 (1978-05-09) column 3, line 35 - line 54 ----- | 13 |
| A | US 5 308 462 A (IIJIMA ET AL) 3 May 1994 (1994-05-03) column 3, line 24 - line 33; figure 3 ----- | 1,3,4 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 September 2005

Date of mailing of the international search report

14/10/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Koskinen, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050111

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|--|--|
| US 6046526 | A | 04-04-2000 | NONE | |
| US 6464925 | B1 | 15-10-2002 | CN 1284753 A DE 10038919 A1 JP 3419356 B2 JP 2001053351 A | 21-02-2001 26-04-2001 23-06-2003 23-02-2001 |
| DE 10104604 | A1 | 22-08-2002 | EP 1229514 A2 US 2002173573 A1 | 07-08-2002 21-11-2002 |
| US 4088917 | A | 09-05-1978 | NL 7603357 A SE 407997 B SE 7604235 A | 12-10-1976 30-04-1979 10-10-1976 |
| US 5308462 | A | 03-05-1994 | NONE | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050111

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L41/24 H01L41/083

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | US 6 046 526 A (MARUYAMA ET AL) 4. April 2000 (2000-04-04) Spalte 6, Zeile 55 - Zeile 62 | 1, 11, 12 |
| X | US 6 464 925 B1 (TOMOHIRO HIROSHI ET AL) 15. Oktober 2002 (2002-10-15) | 15 |
| A | Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 18; Abbildung 3 | 1, 6 |
| X | DE 101 04 604 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 22. August 2002 (2002-08-22) Absatz '0036! | 1, 3, 4 |
| A | US 4 088 917 A (MARTIN ET AL) 9. Mai 1978 (1978-05-09) Spalte 3, Zeile 35 - Zeile 54 | 13 |
| A | US 5 308 462 A (IIJIMA ET AL) 3. Mai 1994 (1994-05-03) Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 33; Abbildung 3 | 1, 3, 4 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. September 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/10/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Koskinen, T

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050111

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|--|
| US 6046526 | A | 04-04-2000 | KEINE |
| US 6464925 | B1 | 15-10-2002 | CN 1284753 A 21-02-2001 DE 10038919 A1 26-04-2001 JP 3419356 B2 23-06-2003 JP 2001053351 A 23-02-2001 |
| DE 10104604 | A1 | 22-08-2002 | EP 1229514 A2 07-08-2002 US 2002173573 A1 21-11-2002 |
| US 4088917 | A | 09-05-1978 | NL 7603357 A 12-10-1976 SE 407997 B 30-04-1979 SE 7604235 A 10-10-1976 |
| US 5308462 | A | 03-05-1994 | KEINE |